

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-222927

(43)Date of publication of application : 05.09.1990

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/1337

(21)Application number : 01-179675

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 11.07.1989

(72)Inventor : OKA HIROSHI
TODA KIYOSHI
ADACHI MASAHIRO

(30)Priority

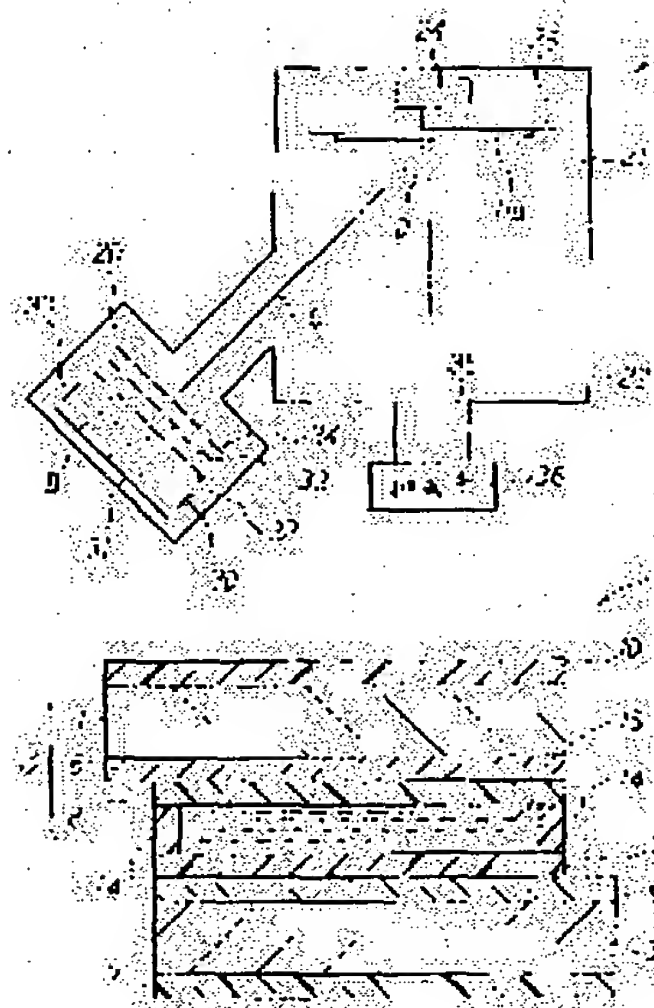
Priority number : 63293119 Priority date : 18.11.1988 Priority country : JP

(54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a high-quality liquid crystal cell substrate without contaminating a transparent substrate, etc., by allowing ion to collide with an organic film and adding directivity in the case of the orientation of liquid crystal molecules so that processing for orientation may be performed.

CONSTITUTION: A substrate holder 25 provided in the etching part 21 of an ion beam etching device 1 is mounted with a substrate material 11a, which is obtained by applying the organic film being the material of an orientation film 7 on the surface of the glass substrate 3 where a transparent electrode 5 is formed at the middle stage of producing a liquid crystal display device 2. Then, a part of the organic film applied to the surface of the substrate material 11a is etched by allowing argon ion C to collide with the organic film and the orientation film 7 is formed by adding the directivity to the liquid crystal molecules on the surface of the organic film. Thus, the excellent uniformity of the orientation is obtained regardless of the kind of the material of the liquid crystal and the substrate, etc., is prevented from being contaminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-222927

⑬ Int.Cl.⁴
G 02 F 1/1337

識別記号

5 2 0

庁内整理番号

8806-2H
8806-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)9月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置の製造方法

⑯ 特 願 平1-179675

⑰ 出 願 平1(1989)7月11日

優先権主張 ⑱ 昭63(1988)11月18日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭63-293119

㉑ 発 明 者 岡 博 史 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

㉒ 発 明 者 戸 田 清 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

㉓ 発 明 者 足 立 昌 浩 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

㉔ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

㉕ 代 理 人 弁理士 杉山 毅 至 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 一对の透明基板の相互に対向する表面に配向膜を形成し、その間に液晶を封入して成る液晶表示装置の製造方法において、

前記各透明基板の相互に対向する表面にそれぞれ有機膜を形成した後、

該各有機膜の一部または全面にイオンを衝突させてその表面を液晶分子の配向処理面とすることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、液晶表示装置の製造方法に関し、さらに詳しくは液晶表示セル内に封入される液晶分子を一方向に配向させる配向膜の製造方法に関する。

<従来の技術>

液晶表示装置は、一般的に、一对の透明基板間

に液晶を充填したパネルに偏光板を配設して構成される。充填された液晶を初期配向させるにあたっては、通常、前記一对の透明基板の相互に対向する表面、すなわち液晶の接する表面に配向処理と呼ばれる液晶分子の配列規制処理が施される。

配向処理の一例としては、たとえばポリイミドなどの有機材料を透明基板上に塗布して硬化した膜に対して、ナイロン系またはビニル系の繊維を一定方向にこすり付けるいわゆるラビング法と称されるものがある。また他の配向処理としては、たとえば酸化シリコン(SiO₂)などの無機材料を透明基板に対して斜めの方向から蒸着する斜め蒸着法と呼ばれるものがある。

<発明が解決しようとする課題>

前述したラビング処理では、ラビング布を配向膜の表面に機械的にこすり付けるために、ラビング布から脱落した繊維やごみなどによって透明基板が汚れたり、また配向膜の表面に異常なスクラッチが生じることがある。またラビング布の耐久性が良くないために、使用回数を重ねる毎にその

配向性能が劣化して配向の不均一が生じるなどの問題点がある。さらに、表示絵素に薄膜トランジスタ等を付加したいいわゆるアクティブ・マトリクス型の液晶表示装置にラビング法を用いると、ラビングによる帯電によってスイッチング用の薄膜トランジスタを静電破壊させてしまうことがある。

斜め蒸着による配向処理では、前述したラビング法による配向処理よりも比較的良好な配向性能を得ることができるが、液晶分子が扇状に配向するためにその配向均一性が悪く、しかも基板の温度、蒸着温度などの最適条件の範囲が比較的狭いなどの問題点がある。

さらに他の配向処理法としては、無機絶縁膜または無機金属膜の表面に加速粒子を衝突させて方向性を有する溝を形成する配向処理がある。この方法では、たとえばビフェニール系の液晶材料を用いた場合には良好な配向均一性を得ることができるが、シクロヘキシルシクロヘキサン化合物(CCH)系の液晶材料を用いた場合には良好な配向均一性を得ることができない。

料を用いた場合とシクロヘキシルシクロヘキサン系化合物(CCH)系の液晶材料を用いた場合とではどちらも良好な配向均一性を得ることができる。

<実施例>

第1図は本発明の一実施例に用いられるイオンビームエッチング装置1の原理的構成を示す模式構成図であり、第2図は本実施例に適用されるツイステッドネマティック型液晶表示装置2の構成を示す断面図である。

第2図を参照して、ツイステッドネマティック型液晶表示装置2の構成について説明する。一对のガラス基板8、4の相互に対向する表面には酸化インジウム(10)から成る透明電極5、6が形成され、この透明電極5、6の相互に対向する面には、第1図に示されるイオンビームエッチング装置1で配向処理が施された配向膜7、8が形成される。このようにして形成される一对の基板11、12はゾール材14を用いて挟着し、この間に液晶15を封入する。基板11、12の相互

本発明の目的は、液晶表示装置に用いられる液晶の材料の種類に拘わらず良好な配向均一性を得ることができるとともに、透明基板などの汚染を防止することができる液晶表示装置の製造方法を提供することである。

<課題を解決するための手段>

本発明は、一对の透明基板の相互に対向する表面に配向膜を形成し、その間に液晶を封入して成る液晶表示装置の製造方法において、

前記各透明基板の相互に対向する表面にそれぞれ有機膜を形成した後、有機膜の一部または全面にイオンを衝突させてその表面を液晶分子の配向処理面とすることを特徴とする液晶表示装置の製造方法である。

<作用>

本発明に従えば、透明基板の表面に有機膜を形成した後、イオンを衝突させて液晶分子に対する配向性を付与している。このような配向処理を行うことによって、液晶表示装置に用いられる液晶の材料として、たとえばビフェニール系の液晶材

に反対側の表面には偏光板9、10を形成して液晶表示装置2が構成される。

第1図において、イオンビームエッチング装置1はイオンビーム発生部20とイオンビームを衝突させて基板にエッチングを行なうドライエッチング部21とがそれぞれ一体的に形成された真空箱体22内に収納される。エッチング部21では治具24によって移動自在に支持される基板ホルダ25が設けられる。この基板ホルダ25には、基板材料11aが装填される。この基板材料11aは、液晶表示装置2を製造する途中の段階において、透明電極5が形成されたガラス基板8の表面に配向膜7の材料となる有機膜を塗布したものである。

ビーム発生部20では、イオン供給ガスとして封入されたアルゴン(Ar)ガスからアルゴンプラズマを発生させるためのアノード30およびカソード31が設けられる。カソード31の前記エッチング部21側には、アルゴンプラズマから引出されたイオンを加速するための加速電極32、

アルゴンプラズマからイオンを引出すためのイオン引出し電極 88 およびアース 84 がこの順序で配列される。なお、この集気筒体 22 には排気口 85 を介して内部圧力を調整するための排気系 86 が設けられている。

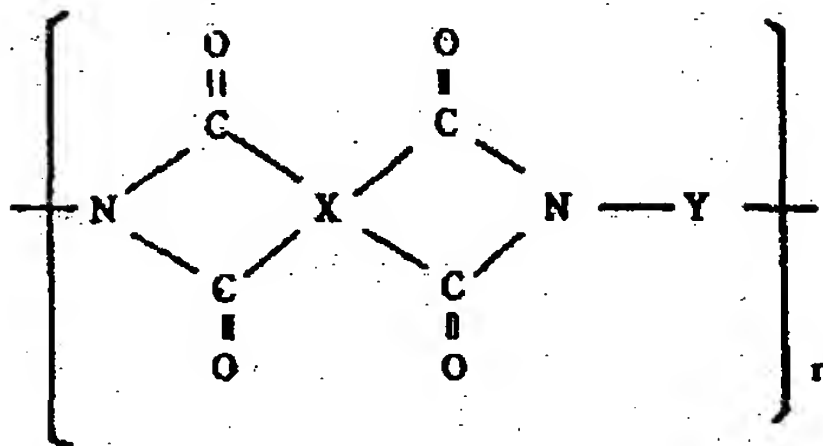
次に、このビームエッチング装置 1 を用いたエッチング動作について説明する。

エッチング部 21 において基板ホルダ 25 に前記基板材料 11a が装填された後に、このエッチング部 21 の内部を前記排気系 86 によって

10^{-4} torr 以下に減圧する。次にビーム発生部 20 にイオン源としてアルゴンガスを導入し、前記排気系 86 とのバランスを考慮してこのアルゴンガスの圧力を 10^{-4} torr に保つ。

このような状態において、前記アノード電極 80 とカソード電極 81 との間に交流電圧を印加してアルゴンプラズマ B を発生させる。この後にイオン引出し電極 83 に負電圧 500 V を印加することによって前記アルゴンプラズマ B からアルゴンイオン C を引出し、加速電極 82 に 1 KV の

で示されるものがある。



ここで X、Y は、それぞれテトラカルボン酸二無水物、ジアミンの骨格となる連結基であり、n は 1 以上の整数である。これの前駆体であるポリアミク酸アルキルアミン塩の合成に用いることのできるテトラカルボン酸としては、ピロメリット酸二無水物、1-(2, 3, 5-シクロペンタントリカルボン酸)酢酸二無水物、2, 3, 6, 7-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、3, 4, 8', 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 2', 3'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物などを例示することができる。ジアミンとしては、メタフェニレンジ

電圧を印加することによってアルゴンイオン C に運動エネルギーを与え、前記基板材料 11a に衝突させる。このときの入射角 D は、 $60^\circ \sim 70^\circ$ に選ばれる。このようにアルゴンイオン C を衝突させることによって基板材料 11a の表面に塗布された有機膜の一部分をエッチングすることができる。基板材料 11a の全表面に亘ってエッチングを行うためには、治具 24 を適宜移動させればよい。

以上により有機膜の表面に液晶分子に対する方向性が付与され、これによって配向膜 7 が構成される。このようにして基板 11 が形成される。基板 12 も同様にして形成される。

尚、上記実施例において、配向膜 7 の形成に用いるイオンとしてアルゴンイオンについて説明したが、アルゴンイオン以外に酸素 (O_2) イオン、クリプトン (Kr) イオンあるいはキセノン (Xe) イオン等を用いても同様の配向膜を形成することができる。

配向膜 7 となる有機膜材料としては次の構造式

アミン、パラフェニレンジアミン、3, 3'-ジアミノビフェニル、4, 4'-ジアミノビフェニル、4, 4'-ジメチレンジアニリン、4, 4'-ジメチレンジアニリンなどを例示することができる。

次に、配向膜の材料として有機材料および無機材料の 2 つを選び、液晶表示装置に用いられる液晶の材料としてビフェニール系液晶および CCH 系液晶をそれぞれ用いた場合の配向領域率を第 1 表に示す。配向領域率とはドメインやディスクリネーションのない均一なツイステッドネマティック配向が得られている領域の全配向領域に対する割合である。

第 1 表

配向材料 液 晶	無機膜	有機膜
ビフェニール系	80%	100%
CCH 系	0%	100%

第1表から明らかなように配向材料として無機膜を用いた場合には、ビフェニール系液晶では80%の配向領域率を示すのにかかわらず、CCH系では配向領域率が0%である。すなわち、無機膜を用いて配向膜を形成し、CCH系液晶を注入した液晶表示装置では、その配向領域率が0%、すなわち、ランダムな方向性を持つことになる。一方、配向膜の材料として有機膜を用いた場合には、ビフェニール系液晶およびCCH系液晶のどちらを用いても100%の配向領域率を得ることができる。

換言すれば、配向材料として無機膜を選んだ場合には、CCH系液晶をその材料として用いることができず、液晶表示装置の汎用性がなかった。しかしながら、配向膜の材料として有機膜を用いた場合には、液晶の材料としてはビフェニール系およびCCH系のどちらを用いてもきわめて良好な配向領域率を得ることができるので、本実施例の製造方法による液晶表示装置に汎用性が付加されることになる。

<発明の効果>

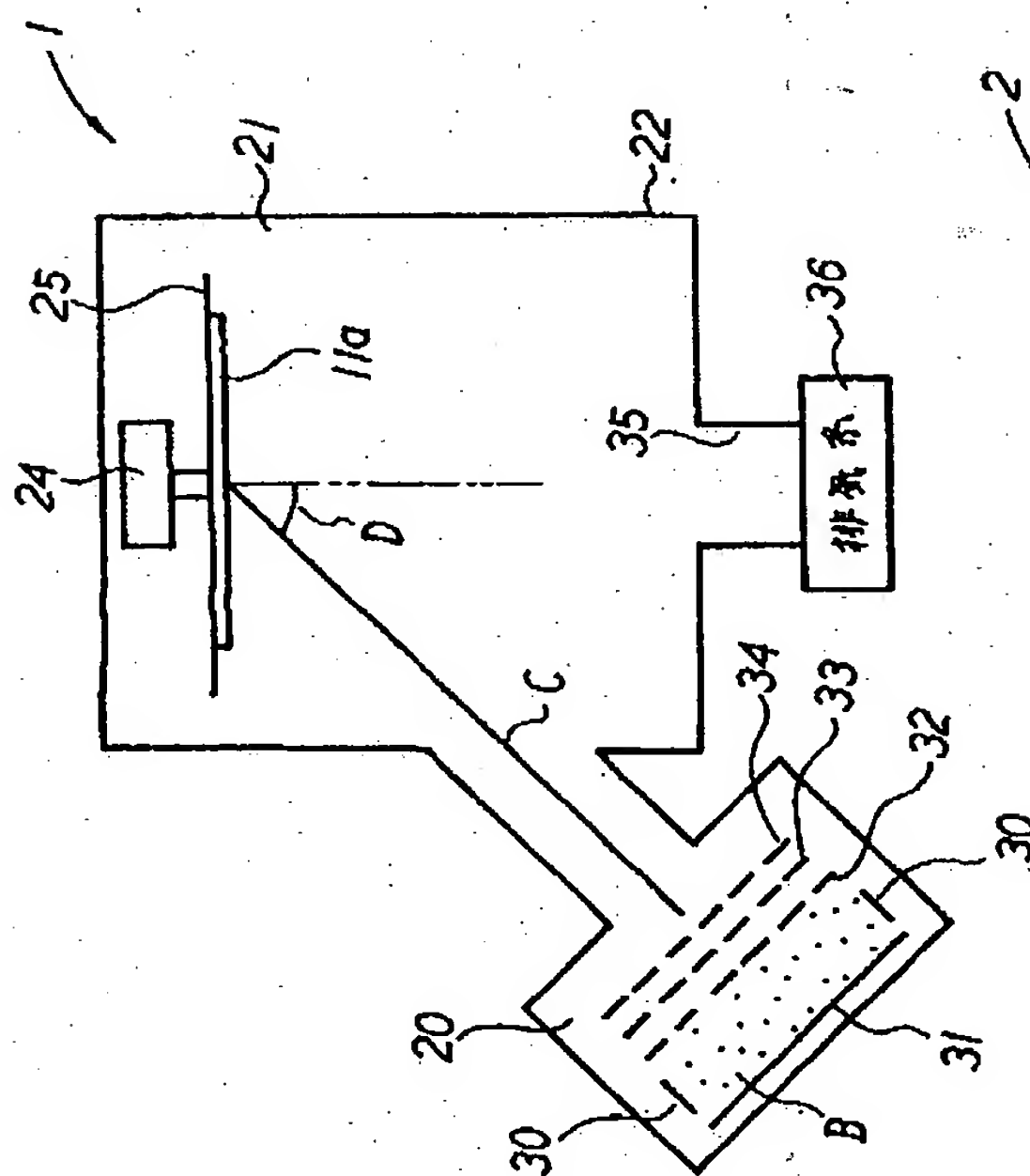
以上のように本発明の製造方法では、有機膜にイオンを衝突させて液晶分子の配向に際しての方向性を付与して配向処理を行なうようにしたので良好な配向性能を得ることができる液晶材料の適用範囲が多くなる。またこのような製造方法では透明基板などを汚染することなく、高度な品質の液晶セル基板を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

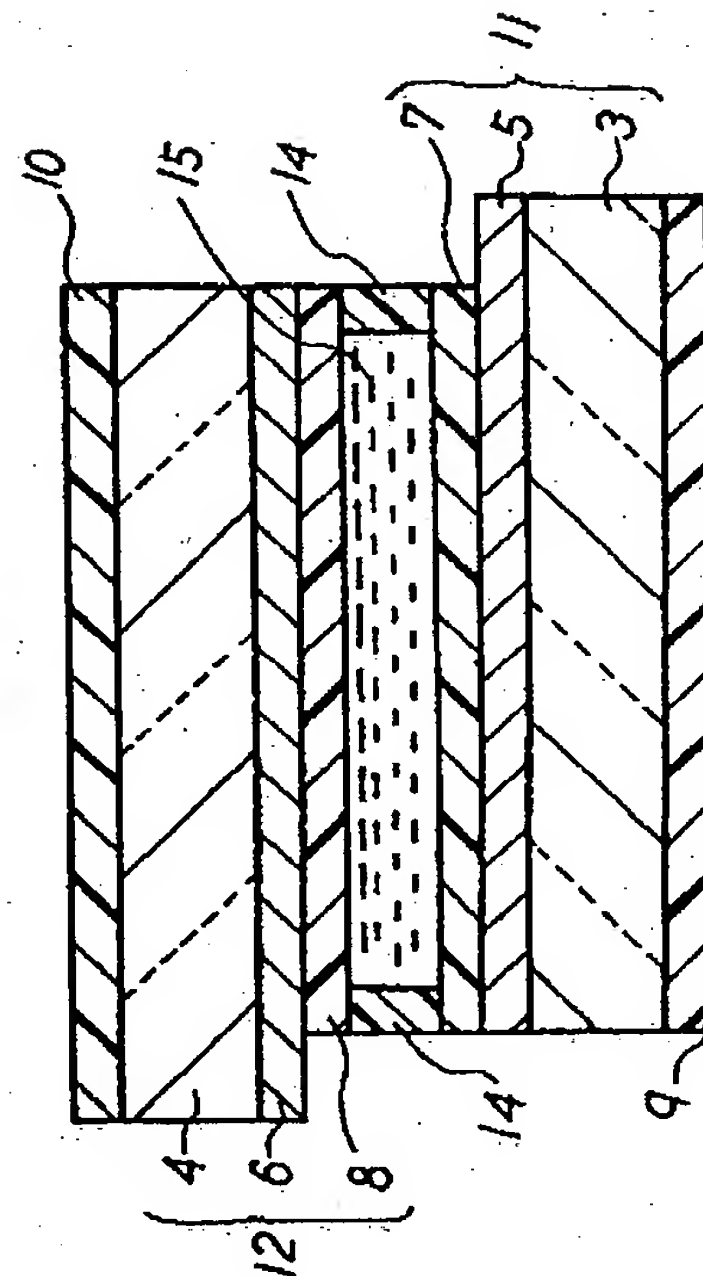
第1図は本発明の一実施例に用いられるイオンエッチング装置の構成を示す図、第2図は本発明の一実施例に用いられるツイストドネマティック型液晶表示装置2の構成を示す断面図である。

1…イオンビームエッチング装置、2…ツイストドネマティック型液晶表示装置、3、4…ガラス基板、5、6…透明基板、7、8…配向膜、11、12…基板、11a…基板材料、15…液晶、20…ビーム発生部、21…ビームエッチング部。

代理人 弁理士 杉 山 毅 至(他1名)



第1図



第2図